

2878

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re the Application of : **Benedikt AHLERS, et al.**
Filed : **July 3, 2001**
For : **HAND SENSOR AUTHENTICITY...**
Serial No. : **09/899,742**
Art Unit : **2878**
Confirmation No. : **2940**
Examiner : **Constantine Hannaher**

Director of the U.S. Patent and
Trademark Office
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

March 11, 2004

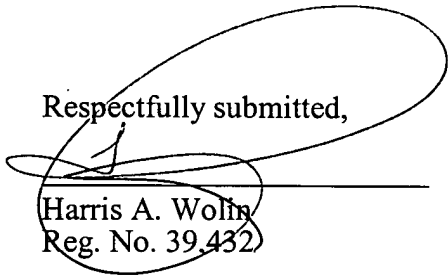
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Applicant hereby submits a certified copy of **GERMAN** patent application no.
100 31 388.4 filed **July 3, 2000**, from which priority was claimed in the Declaration filed
on September 20, 2001.

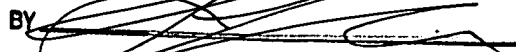
Any fee, due as a result of this paper may be charged to Deposit Acct. No. 50-
1290.

Respectfully submitted,


Harris A. Wolin
Reg. No. 39,432

CUSTOMER NO.: 026304
DOCKET NO.: 3198/BDR (021440-89775)
TELEPHONE: (212) 940-8800
FAX: (212) 940-8986

I HEREBY CERTIFY THAT THIS CORRESPONDENCE
IS BEING DEPOSITED WITH THE UNITED STATES
POSTAL SERVICE AS FIRST CLASS MAIL IN AN
ENVELOPE ADDRESSED TO: COMMISSIONER OF
PATENTS AND TRADEMARKS, WASHINGTON, D.C.
20231, ON THE DATE INDICATED BELOW.

BY 
DATE March 11, 2004

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 100 31 388.4

Anmeldetag: 3. Juli 2000

Anmelder/Inhaber: Bundesdruckerei GmbH, 10969 Berlin/DE;
Baumer Electric AG, Frauenfeld/CH.

Bezeichnung: Handsensor für die Echtheitserkennung
von Signets auf Dokumenten

IPC: G 07 D 7/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 25. Februar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Klestermeyer

PATENTANWALT
DR.-ING. PETER RIEBLING
Dipl.-Ing.
EUROPEAN PATENT & TRADEMARK ATTORNEY

Postfach 3160
D-88113 Lindau (Bodensee)
Telefon (083 82) 78025
Telefon (083 82) 9692-0
Telefax (083 82) 78027
Telefax (083 82) 9692-30
E-mail: Riebling@t-online.de

Anwaltsakte: 14155.9-B1696N-31-hai

1.7.2000

**Anmelder: Bundesdruckerei GmbH, Oranienstraße 91, D-10958
Berlin und
Baumer Electric AG, CH-8501 Frauenfeld, Hummelstrasse 17,
Schweiz**

Handsensoren für die Echtheitserkennung von Signets auf Dokumenten

Die Erfindung betrifft einen Handsensor für die Echtheitserkennung von Signets auf Dokumenten nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 und ein mit dem Sensor zusammenwirkendes Signet, welches mindestens ein Erkennungsmerkmal aufweist. Ein derartiger Sensor ist mit dem Gegenstand der DE 41 17 011 A1 bekannt geworden, bei dem insbesondere diffuse, intensitätsschwache Strahlungen erfasst werden sollen, wie sie auch bei der Prüfung von mit Lumineszenz-Merkmalen versehenen Banknoten auftreten.

Das dort beschriebene Sensorsystem besteht aus einem konisch aufgeweiteten Lichtfaserstab und einer weiterverarbeitenden Optik, wobei mit dem schmalen Querschnittsende des Faserstabes die vom Messobjekt kommende Strahlung in einem großen Raumwinkel erfasst werden kann. Die Strahlung tritt aufgrund

der Querschnittswandlung unter einem wesentlich kleinerem Winkel, der auf den Öffnungswinkel der nachfolgenden Optik abgestimmt ist, aus dem Faserstab aus.

- 5 Mit diesem Sensor ist es zwar möglich relativ intensitätsschwache Lumineszenz-Merkmale zu erfassen; jedoch kann die Stärke der erfassten Lumineszenz-Merkmale, wenn sie über eine größere Fläche verteilt sind, keine bestimmte Schwelle unterschreiten. Er ist also noch relativ unempfindlich. Aufgrund der Verwendung eines konisch ausgebildeten Faserstabes besteht
- 10 nämlich der Nachteil, dass lediglich ein punktförmiger Bereich auf dem Dokument erfasst werden kann, was dann scheitert, wenn das zu untersuchende Element (auch Erkennungsmerkmal genannt) an anderen Stellen des Dokumentes angeordnet ist.
- 15 Überdies erfolgt die Anregung mit Hilfe von üblichen Lichtquellen mit sichtbarem Licht (zum Beispiel Glühlampen) was zu einem relativ schwachen Lumineszenz-Signal führt, welches von dem Faserstab erfasst und der Auswerteoptyk zugeführt werden muss.
- 20 Mit dem bekannten Sensor ist es über dies nicht möglich, einen Handbetrieb zu verwirklichen, bei dem ein handgeführter Sensor über ein Objekt geführt wird, das ein oder mehrere Signets trägt, deren Echtheit überprüft werden soll. Ein handgeführter Betrieb ist mit diesem Sensor nicht beschrieben.
- 25 Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen Handsensor für die Echtheitserkennung von Signets auf Dokumenten so weiterzubilden, dass lumineszierende Signets (also Signets mit auf Fluoreszenz, Phosphoreszenz, Up-Conversion, etc. basierenden Echtheitsmerkmalen) auf dem Dokument über einen wesentlich größeren Bereich auf dem Dokument hinweg erkannt werden
- 30 können und ein handgeführter Betrieb möglich ist.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist die Erfindung durch die technische Lehre des Anspruches 1 gekennzeichnet.

Ein Handsensor nach der Erfindung wird bevorzugt verwendet, wenn
5 maschinell nicht erkannte Echtheitssignets noch nachträglich auf Echtheit geprüft werden sollen.

Man kann einen derartigen Handsensor aber auch unabhängig von maschinellen Einsätzen verwenden, z. B. für die Echtheitserkennung von
10 Eintrittskarten, Kreditkarten und alle anderen Fälle, bei denen es um einen schnelle, hochempfindliche und maschinenunabhängige Prüfung von Erkennungsmerkmalen geht.

Wesentliches Merkmal der Erfindung ist, dass ein von einer Strahlquelle
15 ausgesandtes Strahlbündel durch eine Fokussierungsoptik derart umgewandelt wird, dass sich auf der Oberfläche des zu untersuchenden Dokuments eine etwa strichförmige Abtastlinie ergibt, die das auf dem Dokument angeordnete Erkennungsmerkmal optisch anregt und das optische Antwortsignal über eine Erfassungsoptik von einer Auswerteeinheit ausgewertet wird.

20

Zur Abgrenzung der einzelnen Begriffe voneinander wird der Begriff „Erkennungsmerkmal“, allgemein als die Echtheit eines Dokumentes ausweisendes Merkmal verwendet, welches direkt auf dem Dokument selbst aufgebracht sein kann, welches aber auch im Bereich eines Signets
25 angeordnet ist.

Der Begriff „Signet“, beschreibt eine (z. B. durch Aufkleben aufgebrachte) lösbar oder unlösbar mit dem Dokument verbundene Marke oder ein Etikett, ein Siegel, einen abgegrenzten Bereich jeglicher Art oder einen Druckbereich auf
30 einem Dokument, auf dem das Erkennungsmerkmal angeordnet ist. In der späteren Beschreibung wird offengelassen, ob sich das Erkennungsmerkmal unmittelbar auf dem Dokument selbst befindet oder Teil eines auf dem

Dokument angebrachten Signets ist, welches trennbar oder untrennbar mit dem Dokument verbunden ist.

Mit der gegebenen technischen Lehre ergibt sich der wesentliche Vorteil, dass
 5 aufgrund der Erzeugung einer etwa strichförmigen Abtastlinie auf dem zu untersuchenden Dokument es nun erstmals möglich ist, nicht nur punktförmige Bereiche auf dem Dokument zu untersuchen, sondern einen gesamten linienförmigen Bereich, der sich in eine entsprechende Untersuchungsfläche umwandelt, wenn der Handsensor über das Dokument mit einer bestimmten
 10 Geschwindigkeit etwa senkrecht zur Längsachse der Abtastlinie bewegt wird.

Damit ist es nun erstmals möglich, mit einem handbewegten Sensor das zum Sensor gehörende Messfenster über einen großen Bereich über ein Dokument zu bewegen und so auf das Vorhandensein von Erkennungsmerkmalen zu
 15 untersuchen, und hierbei die auf der Dokumentenoberfläche projizierte Abtastlinie das Dokument über einen relativ großen Bereich abtastet.

Es wird bevorzugt, wenn der sogenannte Up-Conversion-Effekt angewendet wird. Hierbei ist die Anregungswellenlänge größer als die vom
 20 Erkennungsmerkmal ausgesandten reflektierten Wellenlänge. Im Frequenzbereich ausgedrückt heißt dies, dass die Anregungsfrequenz niedriger ist als die Antwortfrequenz.

Die Erfindung betrifft aber auch andere Anregungsmechanismen, wie zum
 25 Beispiel die Ausnützung des „normalen„ Fluoreszenzeffektes, bei dem mit einer bestimmten Wellenlänge angeregt wird und das fluoreszierende Erkennungsmerkmal mit einer größeren Wellenlänge antwortet, was den entgegengesetzten Effekt zum erwähnten Up-Conversion-Effekt darstellt.

30 Eine dritte Ausführungsform betrifft den Fluoreszenz-Effekt, bei dem die Anregung auf der gleichen Wellenlänge liegt wie die Abstrahlungswellenlänge,

wobei der Antwortimpuls aber in einen definierten Zeitabstand zeitlich verzögert dem Anregungsimpuls folgt.

- Alle genannten Effekte sind Gegenstand der vorliegenden Erfindung und der
5 Schutzbereich der Erfindung erstreckt sich auf die Ausnützung aller genannten Effekte, auch in Kombination untereinander.

Ein besonderes Problem im Stand der Technik wird mit der vorliegenden Erfindung mit besonders einfachen Mitteln gelöst:

- 10 Bei handgeführten Sensoren bestehen zwei einander entgegengesetzte Forderungen:

- Nach der ersten Forderung soll die Auswertung des Signals des Handsensors möglichst empfindlich sein, um auch relativ schwache Signets erkennen
15 können. Hierzu ist gewünscht, dass der in dem Handsensor angeordnete Laser einen möglichst starken, energiereichen Laserstrahl erzeugt.

- Dem gegenüber steht jedoch die Forderung, dass der Laserstrahl bei Fehlbedienung zu Verletzungen führen kann. Aus diesem Grunde soll der
20 Laser eine möglichst niedrige Laserklasse haben, um zu vermeiden, dass ein hochenergiereicher Laser bei Betrieb zu Verletzungen am menschlichen Körper führen kann.

- Diese beiden Forderungen widersprechen sich gegenseitig, weil einerseits für
25 die trennscharfe Erkennung ein hochenergetischer Laser verlangt wird und andererseits ein hochenergetischer Laser aus Arbeitsschutzgründen nicht erwünscht ist.

- Als Folge davon gelingt es der Erfindung, mit einem relativ hochenergetischen
30 Laser eine hochempfindliche Abtastung eines schwachstrahlenden Signets zu verwirklichen, weil eine relativ hochenergetische Laserquelle mit einer Laserklasse stärker als Klasse 3A verwendet werden kann und nach der

Erfindung dafür gesorgt ist, dass der Laser nur dann eingeschaltet wird, wenn der Handsensor nahe genug an die zu untersuchende Abtastfläche heran geführt wurde und / oder dass durch Massnahmen der Strahlformung der Sensor trotz der starken Strahlungsquelle in die Laserklasse 3A oder tiefer
5 eingeordnet werden kann. Für ersteres schlägt die Erfindung ein Sensorsystem vor, das die Annäherung des Lasers an die Dokumentenoberfläche erkennt und auswertet und dem entsprechend die Ein- und gegebenenfalls auch Ausschaltung des Lasers steuert.

10 Eine bevorzugte Laserklasse, die einerseits eine wirksame Erkennung auch schwachstrahlender Signets und andererseits Gesundheitsgefährdungen ausschließt, ist die Laserklasse 3A.

Wichtig bei der Erfindung ist nach einem ersten Merkmal, dass der in dem
15 Handsensor angeordnete Laser erst dann in Betrieb geht, wenn zuverlässig an der Kopffläche die Annäherung oder sogar das Aufsetzen auf ein Objekt mit dem darauf angeordneten Signet (Erkennungsmerkmal) erkannt wurde. Auf diese Weise wird der Augenschutz selbst bei stärkeren Lasern erreicht.

20 Eine derartige Annäherungserkennung kann auf verschiedene Weise gelöst werden.

In einer ersten, bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Annäherung durch eine Abtastung der Oberfläche des Objektes stattfindet.

25 Eine derartige Abtastung kann mittels einer Optik und einer bevorzugt im IR-Bereich arbeitenden Sende- / Empfangsanordnung erfolgen, wobei zum Beispiel eine LED als Sendediode und eine einfache oder eine Doppel-Fotodiode als Empfangsdiode geschaltet wird.

30 Wird nun der Abtaststrahl dieser Anordnung von dem zu untersuchenden Objekt reflektiert, dann wird der reflektierte Strahl von der Empfangsfotodiode in dem Handsensor ausgewertet und damit ist zuverlässig die Annäherung an das

Objekt festgestellt. Erst wenn diese Annäherung festgestellt wurde, geht der Laser in Betrieb und tastet das Objekt mit dem Laserstrahl ab, um das Erkennungsmerkmal zu überprüfen.

- 5 Im Falle einer einfachen Fotodiode als Empfangsdiode wird eine fokussierte Optik verwendet, die gewährt, dass nur Licht vom Lichtfleck 24 auf die Fotodiode fällt, wenn das Objekt direkt vor oder ganz nah unter dem Austrittsfenster 7 liegt. Im Falle einer Doppelfotodiode als Empfangsdiode kann eine Triangulationsauswertung erreicht werden. Ist das Objekt weiter vom
- 10 Austrittsfenster 7 entfernt, so trifft das vom Lichtfleck 24 abgebildete Licht auf die eine Fotodiode (erster Teil der Doppelfotodiode), genannt Hintergrundiode. Ist das Objekt dagegen direkt vor dem Austrittsfenster, so fällt das Licht auf die andere Fotodiode (zweiter Teil der Doppelfotodiode), genannt Vordergrundiode. Auf diese Art kann die Annäherung noch sicherer
- 15 erkannt werden, als mit nur einer Fotodiode.

- In einer anderen Ausgestaltung dieser technischen Lehre ist vorgesehen, dass statt einer berührungslos arbeitenden Abtastung eine berührende Abtastung erfolgt. Eine berührende Abtastung kann z. B. ein Kontaktschalter, oder ein
- 20 Drucksensor sein, der erst dann ein Signal abgibt, wenn die Kopffläche des Handsensors auf das Objekt aufgesetzt wurde.

- Alle genannten Annäherungserkennungen können bevorzugt mit einem handbedienbaren Knopf (Schalter oder Taster) kombiniert werden, so dass nur
- 25 bei zusätzlicher Betätigung dieses Knopfes und bei Erkennung der Annäherung des Handsensors an das Objekt der Laser eingeschaltet wird.

- Mit der gegebenen technischen Lehre ergibt sich also der Vorteil, dass ein hochempfindlicher Handsensor auch für die Erkennung von
- 30 schwachleuchtenden Signets verwendet werden kann, der einen zuverlässigen Handbetrieb unter Einhaltung von Arbeitsschutzbestimmungen gewährleistet.

Unabhängig von der vorher genannten Annäherungserkennung des Handsensors an ein Objekt mit einem darauf angeordneten Erkennungsmerkmal wird als weitere technische Lehre beansprucht, dass im Handsensor für die Erzeugung der Laserstrahlen eine sogenannte Linienoptik verwendet wird. Hierunter wird verstanden, dass in X- und Y-Richtung eine unterschiedliche Abbildung des vom Laser erzeugten Laserstrahlbündels auf dem Objekt erfolgt. Es wird bevorzugt, wenn in Y-Richtung oberhalb des auf der Oberfläche des Dokuments erzeugten Abtastbalkens und oberhalb des Dokumentes fokussiert wird, d. h. also im Bereich des Strahlenganges des Sensors (noch innerhalb des Sensorgehäuses), während in X-Richtung eine Fokussierung unmittelbar auf dem Objekt (=Dokumenten-Oberfläche) selbst erfolgt. Weiter wird bevorzugt, wenn die Strahlwinkel der äussersten Strahlbündel bezogen auf die optische Achse möglichst gross sind.

Durch diese in unterschiedlichen Höhen über der Dokumentenoberfläche zu einander versetzten Fokussierungsebenen wird gewährleistet, dass bei Einstrahlung des Laserstrahlbündels auf ein tierisches oder menschliches Auge es nicht mehr möglich ist, den Strahl punktförmig auf der Netzhaut des Auges abzubilden. Daher wird eine punktförmige Beschädigung der Netzhaut vermieden, weil der Laserstrahl in X- und in Y-Richtung in unterschiedlichen Abständen vor der Netzhaut fokussiert wird. Die Bestrahlung der Netzhaut mit dem Abbild des länglichen Abtastbalkens erfolgt dagegen mit einer im Vergleich zur punktförmigen Abbild mit einer stark reduzierten Bestrahlungsstärke, einerseits wegen den versetzten Fokussierungsebenen, andererseits wegen den steilen Strahlwinkeln, da das Auge mit seiner 7 mm grossen Öffnung nicht mehr alle Strahlung aufnehmen kann.

Es wird also eine gesundheitsgefährdende Beeinträchtigung der Netzhaut des Auges verhindert, auch wenn mit einem etwas leistungsstärkeren Laser gearbeitet wird. Der Sensor kann dank den obengenannten Massnahmen in eine tiefere und damit ungefährlichere Laserklasse eingeordnet werden, als ohne diese Massnahmen. Beispielsweise kann der Sensor wegen dieser

Massnahmen in die Laserklasse 3A statt 3B eingeordnet werden, was ein ganz wichtiger Unterschied bedeutet. Weiter kann dank der Verwendung dieser speziellen Linienoptik ein für die Auswertung schwacher Signale günstiger, etwas stärkerer Laser verwendet werden, der aber dennoch eine ungefährliche Handhabung des Handsensors gewährleistet.

Die Linienoptik besteht im einfachsten Fall aus einer Zylinderlinse. Statt einer solchen einfachen Zylinderlinse können jedoch auch Linsenkollektive verwendet werden, wie z. B. eine Sammellinse i. V. m. einer Zylinderlinse oder speziell geformte Zylinderlinsen.

Die Sammellinse stellt hierbei die Fokussierung auf der Objekt-Oberfläche her, während die Zylinderlinse die stark auseinanderlaufenden (defokussierten) Strahlen auf dem Objekt bewirken, die den länglich ausgebildeten Abtastbalken auf dem Objekt erzeugen.

Um wie für die Erfindung von Vorteil genügend starke Strahlwinkel erzeugen zu können, ist es meist nötig zwei Zylinderlinsen nacheinander einzusetzen und / oder diese mit einer Spezialform auszustatten. Die Zylinderlinsen haben dann nicht mehr eine kreiszylindrische Oberfläche, sondern eine davon abweichende, asphärische Oberfläche mit einer Konizität. Dadurch kann gerade bei steilen Strahlwinkeln immer noch eine gute Strahlführung erreicht werden. Die Form der Oberfläche wird in einer optischen Designsoftware optimiert. Alternativ können auch diffraktiv optische Elemente eingesetzt werden oder Fresnellinsen oder Sinuswellige Oberflächen. Alle diese Elemente sind Teil der Linienoptik und haben ähnliche, aber für die Anwendung verbesserte Eigenschaften wie normale Zylinderlinsen.

Im Folgenden werden die erfindungswesentlichen Merkmale nochmals in Kurzform wiedergegeben:

- Hochgeöffnete Empfangsoptik mit Blendenzahl von etwa 1

■ Laserlinienoptik mit steilen Austrittswinkeln zur Reduktion der Augen- und Hautgefährdung bei Verwendung einer starken Laserdiode, was gleichzeitig eine Klassierung in eine niedrigere Laserklasse ermöglicht. Ziel ist Laserklasse 3A oder tiefer, so dass bei Normalgebrauch keine Gefährdung mehr gegeben ist.

■ Zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen:

- Drucktaster: Laser sendet nur mit dem Fingerdruck der Taste sein Licht aus.
- Optischer Lichttaster oder zusätzlicher, mechanischer Drucktaster zur Erkennung dieses Objektes
- Zeitliche Begrenzung: Das Laserlicht wird bei Erfüllung der beiden oberen Kriterien jeweils nur etwa 2 Sekunden ausgestrahlt.

■ Erkennung von kleinen spektralen Lichtanteilen von schwach rückstrahlenden Erkennungsmerkmalen auf Objekten.

■ Abschattung von Fremdlicht durch den Eigenschatten des Handsensors, der Handsensor muss in Kontakt über die Stellen des Objektes, wo das Erkennungsmerkmal aufgebracht ist, hinwegbewegt werden.

■ Der Handsensor tastet beim Bewegen ein etwa 2 mm breiten Bereich ab, dank seiner etwa 2 mm breiten Laserlinie.

Der Erfindungsgegenstand der vorliegenden Erfindung ergibt sich nicht nur aus dem Gegenstand der einzelnen Patentansprüche, sondern auch aus der Kombination der einzelnen Patentansprüche untereinander.

Alle in den Unterlagen, einschließlich der Zusammenfassung, offenbarten Angaben und Merkmale, insbesondere die in den Zeichnungen dargestellte räumliche Ausbildung werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich einen Ausführungsweg darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Hierbei gehen aus den Zeichnungen und ihrer Beschreibung weitere erfindungswesentliche Merkmale und Vorteile der Erfindung hervor.

Es zeigen:

Figur 1: Schematisiert gezeichneter Schnitt durch eine Ausführungsform
eines Handsensors nach der Erfindung

Figur 2: Die Draufsicht auf ein Objekt mit einem darauf angeordneten
Erkennungsmerkmal und dem Abtastbalken

Figur 3: Die Vorderansicht des Handsensors in Richtung des Pfeils III in
Figur 1

Figur 4: Eine gegenüber Figur 1 perspektivische Darstellung der Elemente
des Handsensors

Figur 5: Die Darstellung des Strahlbündels in X- und Y-Richtung einer
Linienoptik

Der Handsensor hat im wesentlichen im Querschnitt ein etwa kreiszylindrisches
Gehäuse, welches allerdings auch mehrkantig oval oder eckig sein kann.
Dieses Gehäuse ist in Figur 1 mit 19 bezeichnet.

In dem Gehäuse können ein oder mehrere Batterien oder Akkumulatoren
angeordnet sein, welche zur Stromversorgung der Laserdiode 1 dienen.
Statt der Batterie 20 kann auch ein externer Stromanschluss an dem Gehäuse
vorgesehen werden. Ebenso kann ein separater Batteriepack vorgesehen
werden, welcher über ein längeres Kabel mit dem Handsensor verbunden wird.

Die Laserdiode 1 erzeugt ein Strahlbündel 34, das zunächst ein oder mehrere
Fokussierlinsen 2 passiert. Diese Fokussierlinsen 2 fokussieren den Strahl in X-

Richtung (Strahlbündel 32 in Figur 5) im wesentlichen auf die Objektebene des Objektes 5, welches das Erkennungsmerkmal 21 trägt.

Wichtig ist, dass im Anschluss an die Fokussierlinse 2 eine Linienoptik 3 passiert wird, die im einfachsten Fall aus einer Zylinderlinse besteht. Unter dem Begriff „Linienoptik 3,“ wird allgemein jede Optik verstanden, die in der Lage ist, einen etwa linien- oder ellipsenförmigen Abtastbalken 22 zu erzeugen. Dieser Abtastbalken 22 ist beispielsweise in Figur 5 dargestellt und wird in Zusammenhang mit dieser Figur dort näher beschrieben.

Das erzeugte Strahlbündel 31, 32, dargestellt in Figur 5, und zusammengefasst als Sendestrahlen 28 in Figur 1, wird auf einen Umlenkspiegel 4 gelenkt, der in Figur 5 der Einfachheit halber fortgelassen wurde.

Es wird der etwa längliche Abtastbalken 22 gem. Figur 5 erzeugt, der aus dem Austrittsfenster 7 an der Kopffläche 26, 27 des Handsensors austritt.

In Figur 3 ist dargestellt, dass die Kopffläche 26 (Breite des Abtastkopfes) wesentlich größer ist, als vergleichsweise die Breite des Austrittsfensters 7.

Hierdurch werden mit Sicherheit von der Seite her kommende Fremdlichteinflüsse unterdrückt.

Gleiches gilt im übrigen auch für die Ausdehnung der Kopffläche 27 in Längsrichtung (Pfeilrichtung 23).

Insgesamt wird also das auf das Objekt 5 gerichtete Strahlenbündel mit 6 (Sendestrahlen) bezeichnet.

Weitere Erläuterungen werden später anhand der Figur 5 gegeben.

Der gem. Fig. 2 erzeugte Abtastbalken 22 wird in Pfeilrichtung 23 in Richtung auf das Erkennungsmerkmal 21 über das Objekt 5 geführt.

Es wird im übrigen darauf hingewiesen, dass in Figur 2 nur schematisiert ein Lichtfleck 24 der Annäherungssensorik dargestellt ist, der die Dokumentenoberfläche abtastet. Die Auswertung des reflektierten Anteils stellt die Anwesenheit des Dokuments fest. Der Lichtfleck 24 überdeckt nur
5 beispielhaft den Abtastbalken 22. Er kann auch neben, hinter oder vor dem Abtastbalken angeordnet sein.

Der Begriff Lichtfleck 24 soll im übrigen nicht implizieren, dass es sich um sichtbares Licht handelt. Es kann auch im unsichtbaren Bereich, nämlich im IR-
10 oder im UV-Bereich liegen.

Der von dem Erkennungsmerkmal 21 reflektierte Strahlanteil, der eine anderen Wellenlänge als der Sendestrahl 6 haben kann, wird als Empfangsstrahl 8 in den Handsensor zurückgestrahlt und über eine erste Empfangslinse 9
15 fokussiert.

Hinter der ersten Empfangslinse 9 kann eine zweite Empfangslinse 9' angeordnet sein, welche eine weitere Fokussierung bewirkt.

20 Das so erhaltene und fokussierte Empfangsstrahlbündel wird schließlich über einen optischen Filter 10 auf ein Empfangselement 11 gestrahlt, welches beispielsweise eine Fotodiode oder eine Avalanche-Fotodiode sein kann.

Statt des hier beschriebenen Empfangselementes 11 kann auch ein
25 Photomultiplier verwendet werden.

Mit der beschriebenen Laseroptik wird der Vorteil erreicht, dass dank der Verwendung einer speziellen Linienoptik ein Sendestrahlbündel mit steilen Strahlwinkeln entsteht, das wiederum die Klassierung des Handsensors in eine
30 vergleichsweise tiefe, ungefährliche Laserklasse erlaubt.

Nachfolgend wird eine erste Ausführungsform einer Annäherungserkennung des Handsensors an die Fläche des Objektes 5 beschrieben.

Hierzu lässt sich aus den Figuren 1 und 4 entnehmen, dass mittels einer Leuchtdiode 14 ein Sendestrahl - bevorzugt im IR-Bereich - ausgesendet wird, der über einen Umlenkspiegel 13 und ein oder mehrere Linsen 12 auf das Austrittsfenster 7 fokussiert wird.

Damit trifft der Leuchtdiodenstrahl auf die Oberfläche eines Objektes 5, das unmittelbar von dem Fenster 7 des Handsensors berührt wird oder in kurzem Abstand vor diesem Fenster angeordnet ist.

Die von dem Objekt 5 reflektierten Strahlen werden wieder auf dem gleichen Wege durch Linsen 12 empfangen, dort über den Umlenkspiegel 13 umgelenkt und einer Empfangsdiode 14' zugeleitet, die mit einer entsprechenden Elektronik verbunden ist.

Sobald die Empfangsdiode 14' einen reflektierten Sendestrahl der Annäherungssensorik erkennt, ist sichergestellt, dass der Handsensor in dichtem oder sogar berührendem Abstand auf dem Objekt 5 aufsitzt und nur wenn dieser Fall gegeben ist, wird die Laserdiode 1 eingeschaltet.

Statt der beschriebenen berührungslosen Abtastung des Objekts 5 können auch berührende Abtastungen verwendet werden. Es entfällt dann die Anordnung der LED 14 und Photodiode 14' und statt dessen kann eine berührende Abtastung der Objektoberfläche, wie z. B. durch einen Kontaktschalter oder einen Kontaktbügel oder auch einen Drucksensor erfolgen.

Allgemein soll also die (berührend oder berührungslos arbeitende) Annäherungserkennung sicher stellen, dass nur dann der Laser eingeschaltet wird, wenn sichergestellt ist, dass das Austrittsfenster 7 berührend oder nahezu berührend auf dem Objekt 5 aufgesetzt ist.

Zusätzlich kann auch eine Drucktaste 15 im Gehäuse 19 angeordnet sein, die durch manuellen Fingerdruck betätigt wird und bei deren Betätigung die Laserdiode 1 eingeschaltet wird.

- 5 Damit wird gewährleistet, dass die Laserdiode 1 nicht selbsttätig durch die Annäherungssensorik eingeschaltet wird, sondern das zusätzlich noch eine willkürliche Betätigung der Drucktaste 15 notwendig ist.

- 10 Zusätzlich kann in dem Gehäuse noch eine Wärmesenke 16 für die Laserdiode 1 eingebaut werden, die bevorzugt aus einer Kühlfläche besteht.

Ebenso kann ein Temperaturstabilisierungselement 17 eingebaut werden, welches z. B. aus einer Heizspule oder einem Peltier-Element mit einem zusätzlichen Temperaturfühler besteht.

- 15 Das Temperaturstabilisierungselement 17 soll eine gleichmäßige Temperatur der Laserdiode 1 gewährleisten.

- 20 Nachdem in einer bevorzugten Ausführung das Peltier-Element die Laserdiode 1 kühlt, muss die vom Peltier-Element erzeugte Wärme über eine weitere Wärmesenke 18 abgeführt werden.

Die hier beschriebenen Wärmesenken 16 und 18 sind jedoch nicht lösungsnotwendig und können auch bei Bedarf weggelassen werden.

- 25 Ebenso kann auch das Temperaturstabilisierungselement 17 auch in verschiedenen Anwendungsfällen entfallen.

- 30 In der Figur 3 i. V. m. der Figur 5 ist erkennbar, dass in der Y-Ebene (Figur 5) ein Kreuzungspunkt 25 vorhanden ist, so dass sich das Strahlbündel 31 jenseits dieses Kreuzungspunktes wieder aufweitet und so den länglichen Abtastbalken 22 erzeugt.

Statt einer fokussierenden Zylinderlinse (Linienoptik 3) kann auch eine streuende Zylinderlinse verwendet werden, wobei sich in diesem Falle der Kreuzungspunkt 25 jenseits der Zylinderlinse 3 befindet. Der Kreuzungspunkt 25 ist damit virtuell.

Ebenso ist aus Figur 5 zu entnehmen, dass wegen der Verwendung der gewählten Linienoptik die Fokussierung in X- und Y-Ebene in unterschiedlicher Höhe über dem Objekt erfolgt.

Während die Fokussierung für das Strahlbündel 32 in der X-Achse direkt auf dem Objekt selbst erfolgt, wie dies in Figur 5 mit einer Schmalfläche der Breite 29 dargestellt ist, ist andererseits erkennbar, dass die Fokussierung in Y-Richtung in Form des Strahlbündels 31 im Kreuzungspunkt 25 gegeben ist, so dass sich jenseits dieses Kreuzungspunktes 25 ein etwa länglicher Abtastbalken der Länge 30 und der Breite 29 ergibt.

Damit werden die Vorteile erreicht, dass eine relativ hohe Gesamtenergiedichte auf die Ebene des Objektes 5 gebracht wird, dass aber trotzdem keine Fokussierung in einem einzigen Punkt auf der Ebene des Objektes 5 oder anderswo stattfindet, so dass auch selbst wenn anstatt des Objektes 5 eine menschliches Auge vorhanden wäre, eine Beschädigung der Netzhaut nicht zu befürchten ist, oder zumindest extrem stark reduziert ist.

Das Auge kann dieses Strahlbündel nicht mehr als Punkt auf der Netzhaut abbilden.

Mit der gegebenen technischen Lehre wird also ein Handsensor vorgeschlagen, bei dem mit hoher Erkennungsgenauigkeit auch schwachstrahlende Signets (Erkennungsmerkmale 21) erkannt werden können, ohne dass die Gefahr besteht, dass eine Beschädigung eines menschlichen oder tierischen Auges entsteht.

Es werden zwei unterschiedliche Erfindungsbereiche unabhängig voneinander aber auch in Kombination miteinander beansprucht, nämlich die Einschaltung des Lasers erst dann, wenn die Annäherung an die Objektfläche zuverlässig
 5 erkannt wurde und / oder die Verwendung einer Linienoptik, welche das trotz eines relativ hochenergetischen Strahls eine punktförmige Abbildung auf einem menschlichen oder tierischen Auge unterbindet. Weiter wird der Laser erst eingeschaltet, wenn zuvor eine Drucktaste am Handsensor mit einem Fingerdruck aktiviert wurde.

10

Diese Empfangsoptik ist hochgeöffnet, d. h. sie hat eine Blendenzahl von etwa 1 und ist deshalb besonders lichtempfindlich.

15

Der Laser (Laserdiode 1) kann auch ersetzt werden durch eine starke LED oder durch eine andere Strahlungsquelle oder Oberflächenstrahler oder auch durch eine Superlumineszenzdiode.

20

In seltenen Fällen kann auch auf die Linienoptik verzichtet werden, wenn der Strahlaustritt bereits schon die erwünschte längliche Fläche des Abtastbalkens 22 hat (Länge 30 und Breite 29) und nicht kohärent ist.

25

Eine längliche Form der Länge 30 ist dann nicht erforderlich, sondern der Abtastbalken 22 kann insgesamt auch als Rundbalken einer gewissen Ausdehnung ausgebildet sein.

30

An der Kopffläche 26, 27 können zur Abdichtung gegen Fremdlicht auch noch zusätzliche Abdichtmittel verwendet werden, wie z. B. seitliche Abdichtbürsten oder Lippen oder dgl. mehr.

Vorteil der beschriebenen Annäherungssensorik ist im übrigen, dass wenn das Objekt 5 ein durchsichtiges Glas ist, der Laser nicht einschaltet. Dies deshalb,

weil die Annäherungssensorik bevorzugt auf eine diffuse und nicht auf eine spiegelnde Reflektion auf der Oberfläche des Objekts 5 reagiert.

5 Ferner kann mit dem Empfangselement 11 der Laseranordnung auch eine Fremdlicht-Erkennung verwirklicht werden. Beim Empfang von Fremdlicht oder Umgebungslicht wird der Laser nicht eingeschaltet.

10 Dies zeigt auch, dass die Annäherungssensorik in die Laseroptik selbst integriert werden kann. In diesem Fall entfallen die Elementen 12, 13, 14 und die gesamte Annäherungssensorik wird durch die entsprechende Abfrage des Empfangselementes 11 verwirklicht.

15 Man kann für die Annäherungssensorik also auch den vom Objekt reflektierten Laserstrahl selbst nehmen. In diesem Fall wird zunächst nur schwache, sehr kurze und absolut harmlose Laserpulse ausgesandt, mit deren Hilfe die Annäherung überwacht wird. Erst bei Erkennung der eindeutigen Annäherung des Objektes wird der gleiche Laser auf die stärkeren Laserleistung hochgefahren, die nötig ist zur Erkennung der Lumineszenzmerkmale.

20 In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung kann es jedoch auch vorgesehen sein, dass vor dem Empfangselement 11 ein Strahlteiler angeordnet ist, der einen bestimmten Anteil des vom Objekt reflektierten Laserlichts abzweigt und auf eine Erkennungsoptik leitet, die eine vom Objekt erzeugte Reflektion der schwachen, kurzen Laserpulse auswertet.

25 Außerdem kann in einer anderen Variante der Erfindung vorgesehen sein, dass zur Annäherungserkennung der von dem Objekt reflektierte Strahlungsanteil nicht dem Empfangselement 11 oder von einem vor dem optischen Filter 10 angeordneten Empfangselement erfasst wird. Die Erkennung der Annäherung erfolgt mit der in Figur 4 dargestellten Fotodiode 14', doch mit den reflektierten, 30 schwachen und kurzen Laserpulsen.

Bevorzugt wird der Laser gepulst um Fremdlicht oder Umgebungslicht, das dennoch in den Empfänger eindringt möglichst unterdrücken zu können. Dies ist sehr gut möglich, indem in der Empfängerelektronik Hochpass- und Tiefpassfilter oder Bandpassfilter eingebaut werden, die nur die Pulsfrequenz des Lasers durchlassen. Weiter wird durch starke optische Filter nur die gewünschte Wellenlänge der optischen Antwort des durch den Laser optisch angeregten Merkmales durchgelassen. Alle anderen Wellenlängen werden unterdrückt, insbesondere auch die Laserwellenlänge selbst, die in den meisten Fällen im Empfänger selbst stört. Einzig bei einer Antwort auf derselben Wellenlänge muss die Laserwellenlänge natürlich durchgelassen werden. In diesem Fall wird zeitverzögert gemessen um die optische Antwort des Merkmales zu erkennen, das heisst nach Ende eines jeden Laserpulses wird beobachtet, ob in der Sendepause noch Licht vom Merkmal erkennbar ist. Zur weiteren Fremdlichtunterdrückung werden die Signale zusätzlich über mehrere Laserpulse gemittelt. Dies geschieht vorzugsweise in einem Mikroprozessor, nach vorgängiger Analog-Digital-Wandlung.

Zeichnungslegende

- | | | |
|----|--|---------------------------------|
| 5 | 1. Laserdiode | 28. Sendestrahlen vor Umlenkung |
| | 2. Fokussierlinse | 29. Breite (Abtastbalken) |
| | 3. Linienoptik | 30. Länge (Abtastbalken) |
| | 4. Umlenkspiegel | 31. Strahlenbündel (Y-Achse) |
| | 5. Objekt mit Erkennungsmerkmal | 32. Strahlenbündel (X-Achse) |
| 10 | 6. Sendestrahlen | 33. Strahlquerschnitt |
| | 7. Austrittsfenster | 34. Strahlbündel |
| | 8. Empfangsstrahlen | |
| | 9. Empfangslinse (9': zweite Empfangslinse) | |
| | 10. Optisches Filter | |
| 15 | 11. Empfangselement | |
| | 12. , 12'. Linsen für Lichttaster | |
| | 13. Umlenkspiegel für Lichttasterstrahlen | |
| | 14. , 14'. LED und Fotodiode für Lichttaster | |
| | 15. Drucktaste | |
| 20 | 16. Wärmesenke für Laserdiode | |
| | 17. Temperaturstabilisierungselement | |
| | 18. Wärmesenke | |
| | 19. Gehäuse | |
| | 20. Optionale Batterie oder Akkumulator | |
| 25 | 21. Erkennungsmerkmal (Signet) | |
| | 22. Abtastbalken | |
| | 23. Pfeilrichtung | |
| | 24. Lichtfleck | |
| | 25. Kreuzungspunkt | |
| 30 | 26. Kopffläche (Breite) | |
| | 27. Kopffläche (Länge) | |

Patentansprüche

1. Sensor für die Echtheitserkennung von lumineszierenden
5 Erkennungsmerkmalen auf Dokumenten, bei dem das Erkennungsmerkmal mit einer Anregungswellenlänge bestrahlt wird und gegebenenfalls mit einer anderen Wellenlänge antwortet, wobei die Antwortwellenlänge von einem Strahlungsempfänger erfasst und ausgewertet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein von einer Strahlquelle (1) ausgesandtes Strahlenbündel (31, 32)
10 durch eine Fokussierungsoptik (2, 3) derart umgewandelt wird, dass auf der Oberfläche des zu untersuchenden Objekts (5) ein annähernd strichförmiger Abtastbalken (22) projiziert wird, der das auf dem Objekt (5) angeordnete Erkennungsmerkmal (21) mindestens in einem Teilbereich optisch anregt und das optische Antwortsignal des Erkennungsmerkmals über eine
15 Erfassungsoptik (9, 9', 10) auf eine Auswerteeinheit (11) geleitet wird, welche diese optische Antwortsignal auswertet und dass der Sensor handgeführt ist.
2. Sensor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor eine Annäherungserkennung aufweist, welche einen Laser (Lasardiode 1) nur
20 dann einschaltet, wenn sich das zu untersuchende Objekt (5) dicht vor und berührend an einem Austrittsfenster (7) in der Kopffläche (26,27) des Sensors befindet.
3. Sensor nach Anspruch 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** die
25 Annäherungserkennung berührungslos arbeitet.
4. Sensor nach Anspruch 2 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Annäherungserkennung auf eine diffuse Reflektion auf der Oberfläche des Objekts (5) reagiert.
30
5. Sensor nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Annäherungserkennung an das Objekt (5) berührend arbeitet.

6. Sensor nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich zur Annäherungserkennung eine handbetätigte Drucktaste (15) vorhanden ist, die in UND-Schaltung mit der Annäherungserkennung gekoppelt ist oder deren vorgängige Betätigung eine Vorbedingung ist zur Aktivierung des Lasers nach Erkennung der Annäherung innerhalb eines kurzen Zeitfensters.
7. Sensor für die Echtheitserkennung von lumineszierenden Erkennungsmerkmalen auf Dokumenten, bei dem das Erkennungsmerkmal (21) mit einer Anregungswellenlänge bestrahlt wird und gegebenenfalls mit einer kleineren, grösseren oder gleichen Wellenlänge antwortet, wobei die Antwortwellenlänge von einem Strahlungsempfänger erfasst und ausgewertet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das auf dem Objekt (5) erzeugte Strahlenbündel (32,33) von mindestens einer Laserquelle (1) erzeugt ist, die eine Linienoptik (2, 3) durchstrahlt.
8. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in X- und Y-Richtung eine unterschiedliche Abbildung des vom Laser erzeugten Laserstrahlbündels (32, 33) auf dem Objekt (5) erfolgt.
9. Sensor nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fokussierung in X- und Y-Ebene in unterschiedlicher Höhe über dem Objekt (5) erfolgt.
10. Sensor nach einem der Ansprüche 7-9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die grössten Winkel der Strahlenbündel in der X- oder Y-Ebene einen Winkel zur optischen Achse von grösser als $\pm 10^\circ$ erreichen.
11. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Empfangsweg der Echtheitserkennung des Erkennungsmerkmals (21) eine Fremdlichterkennung integriert ist.

12. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fremdlichtererkennung in der Anordnung zur berührungslosen Annäherungserkennung integriert ist.

5 13. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Handsensor in die Laserklasse 3A klassiert werden kann.

14. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Laser gepulst betrieben wird.

10

15. Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor eine hochgeöffnete Empfangsoptik besitzt mit einem Öffnungsverhältnis von nahezu 1 oder kleiner.

15 16. Erkennungsmerkmal zur Erfassung mit einem Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erkennung des Erkennungsmerkmals (21) auf einem Dokument das Signet mindestens in Teilbereichen mit einem Pigment ausgerüstet ist, welches unter Ausnützung des Up-Conversion-Effektes erfassbar ist.

20

17. Erkennungsmerkmal zur Erfassung mit einem Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das es als fluoreszierendes Erkennungsmerkmal (21) unter Ausnützung des Down-Conversion-Effektes erfassbar ist.

25

18. Erkennungsmerkmal zur Erfassung mit einem Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** das es als fluoreszierendes Erkennungsmerkmal (21) mit einer bestimmten Wellenlänge angeregt wird und mit der gleichen Wellenlänge antwortet.

30

19. Erkennungsmerkmal zur Erfassung mit einem Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die

Abstrahlungswellen-Länge des Erkennungsmerkmals auf der gleichen Wellenlänge wie die Anregungswelle liegt und dass die Impulsantwort zeitlich verzögert dem Anregungsimpuls folgt.

- 5 20. Erkennungsmerkmal zur Erfassung mit einem Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pigmente in einer aufgetragenen Lösung, einem aufgetragenen Lack, dem Kleber oder dem Papier direkt beigemischt sind.

Zusammenfassung

- Es wird ein handgeführter Sensor für die Echtheitserkennung von
- 5 lumineszierenden Erkennungsmerkmalen auf Dokumenten beschrieben, bei dem das Erkennungsmerkmal mit einer Anregungswellenlänge bestrahlt wird und gegebenenfalls mit einer anderen Wellenlänge antwortet, wobei die Antwortwellenlänge von einem Strahlungsempfänger erfasst und ausgewertet wird. Zur Verbesserung der Empfindlichkeit und zwecks Einhaltung von
- 10 Arbeitsschutzbestimmungen wird ein von einer Strahlquelle (1) ausgesandtes Strahlenbündel (31, 32) durch eine Fokussierungsoptik (2, 3) derart umgewandelt wird, dass auf der Oberfläche des zu untersuchenden Objekts (5) ein etwa strichförmiger Abtastbalken (22) projiziert wird, der das auf dem Objekt (5) angeordnete Erkennungsmerkmal (21) mindestens in einem Teilbereich
- 15 zum lumineszierenden Aufleuchten bringt und das so erzeugte Lumineszenzsignal über eine Erfassungsoptik (9, 9', 10) auf eine Auswerteeinheit (11) geleitet wird, welche das Lumineszenzsignal auswertet. Der Sensor soll in die Laserklasse 3A eingeordnet werden können.

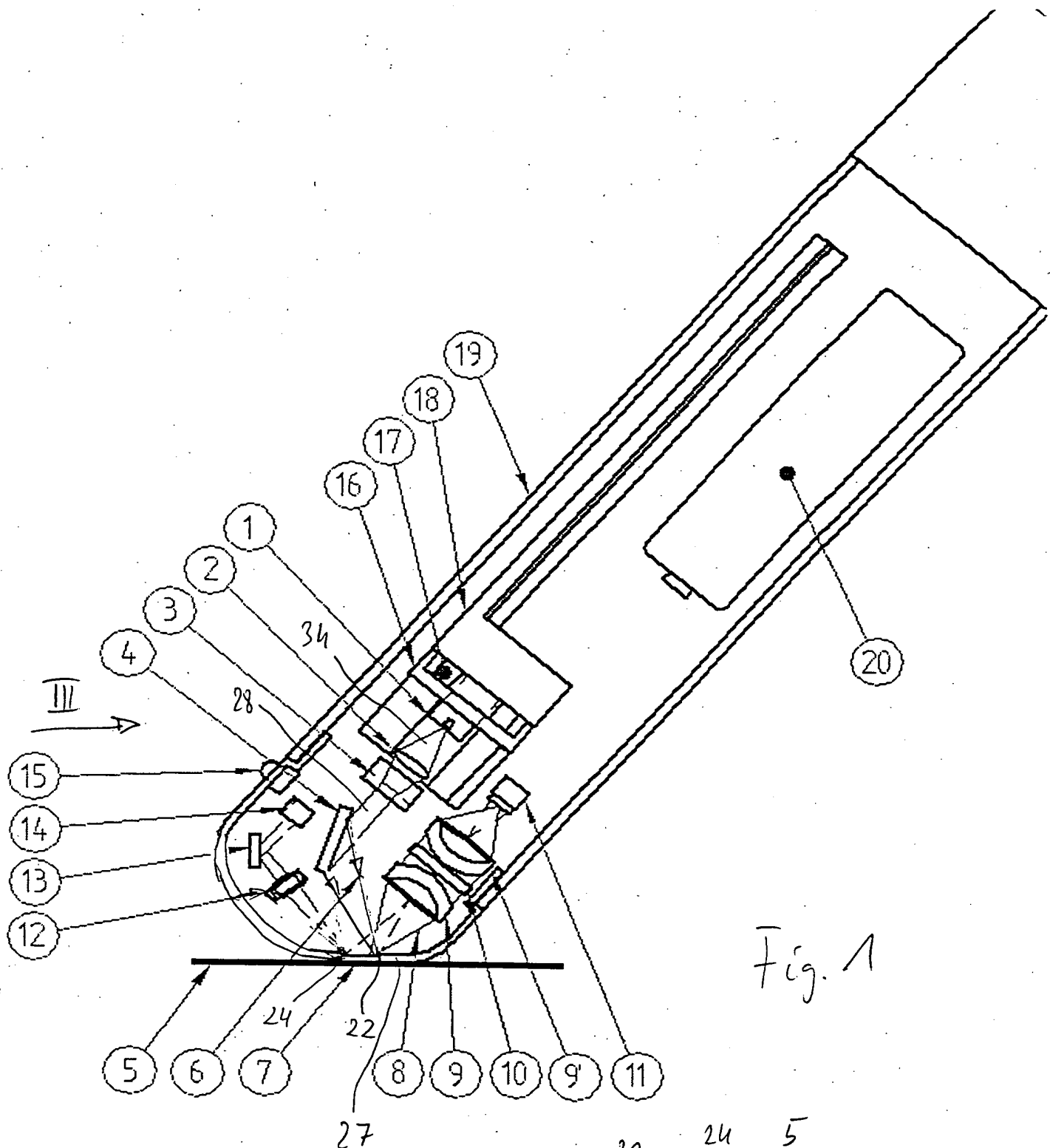


Fig. 1

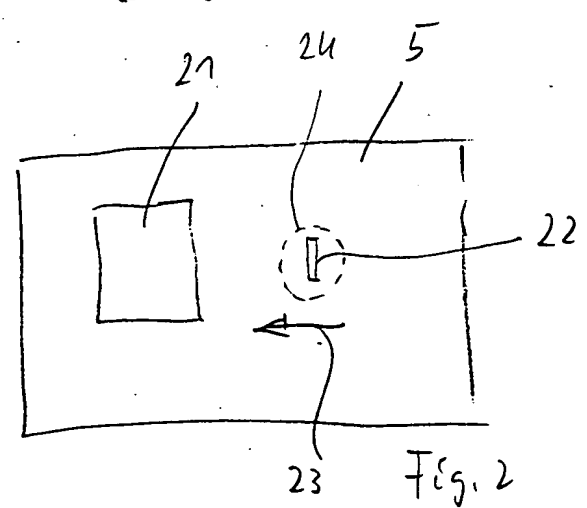


Fig. 2

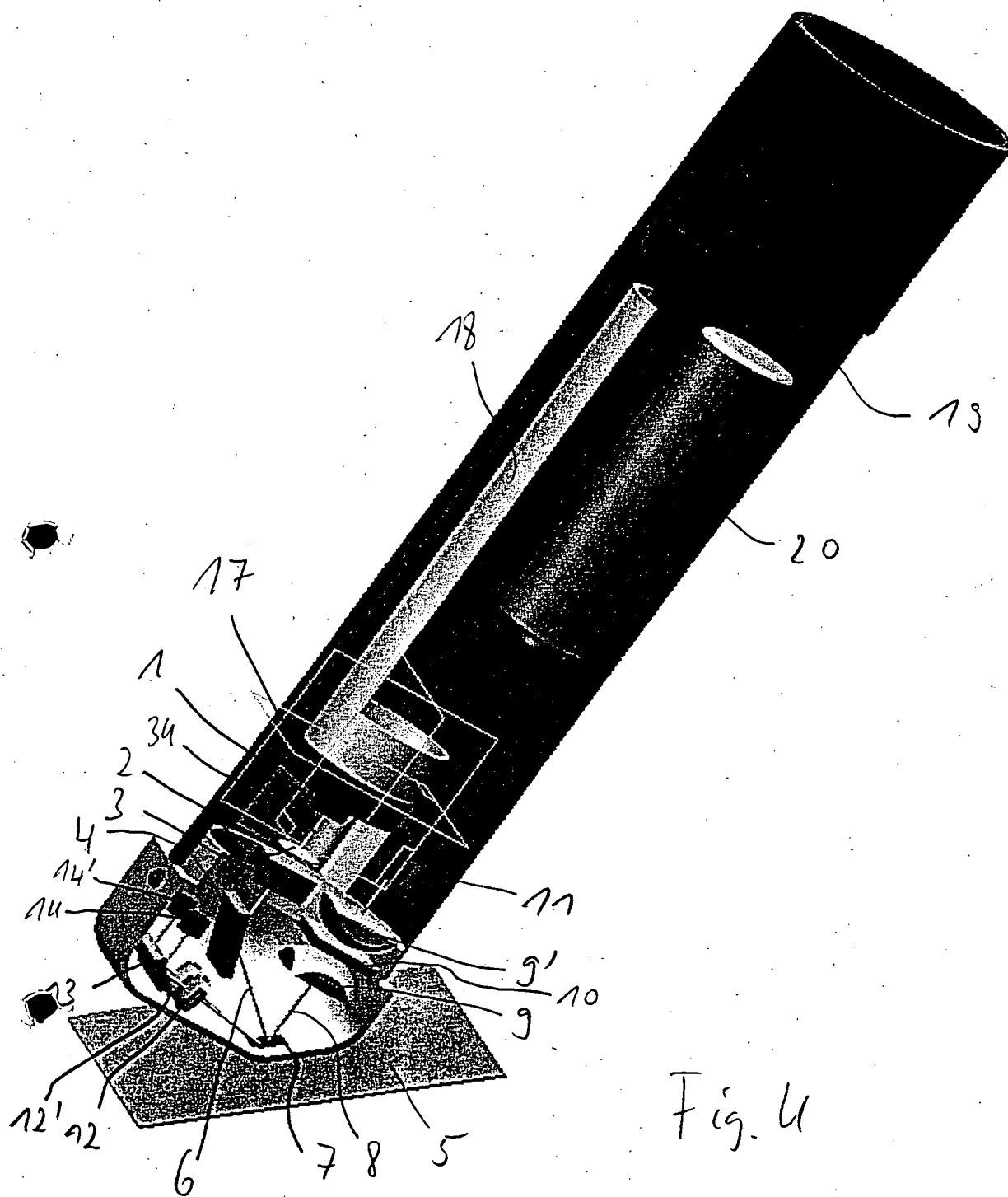


Fig. 4

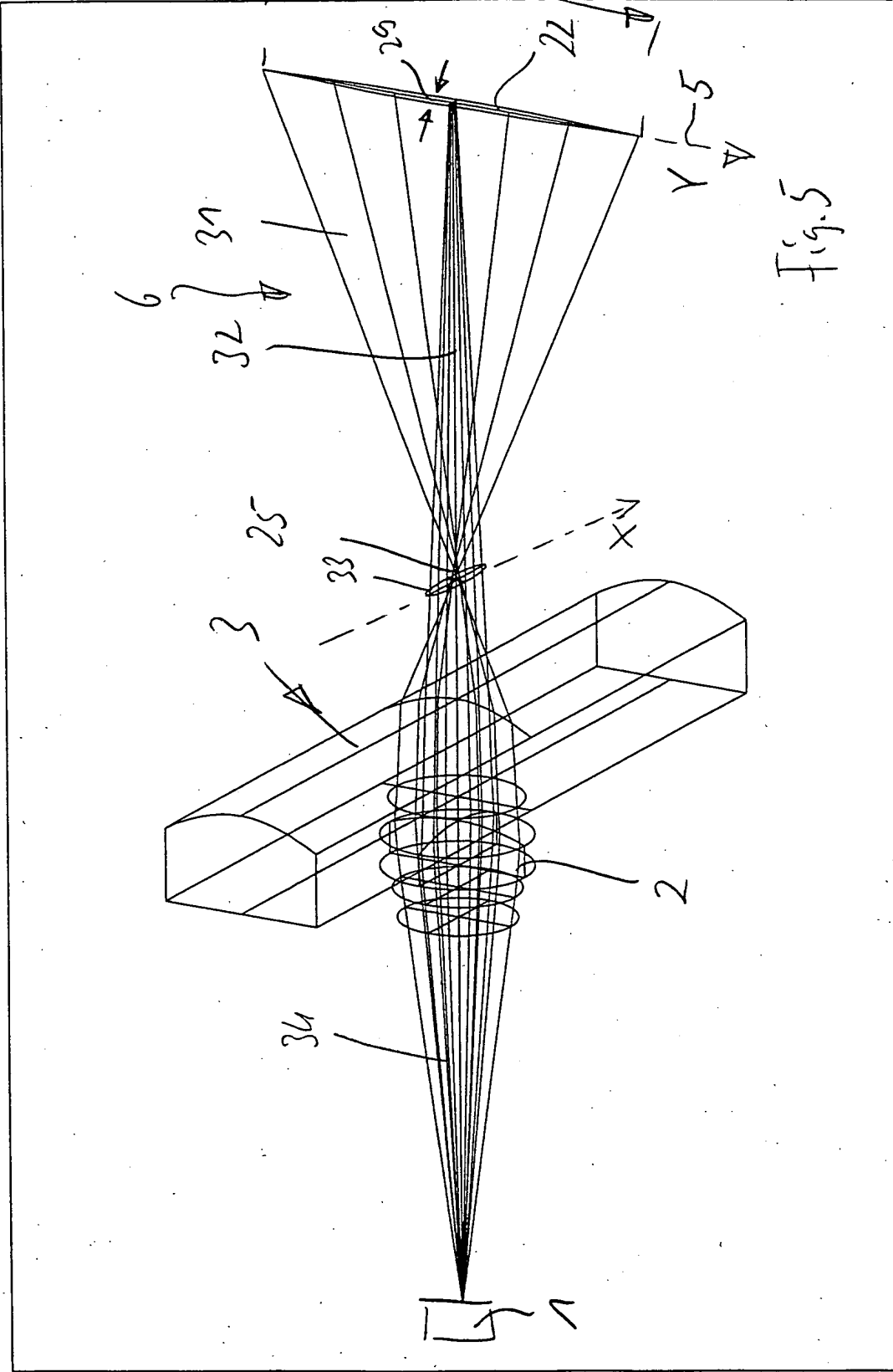


Fig. 5

3D LAYOUT

CAX100_PHILIPS LINSE REAL
TUE JUN 27 2000

BAUMER ELECTRIC AG
HUMMELSTR. 17
8501 FRAUENFELD
VERBODEN TOEGANG VOOR ALLEDIEGELIJKE
CONFIGURATION 1 OF 1

B1696N

